

PHASE DIFFERENCE PLATE, POLARIZING DIFFRACTION TYPE PHASE DIFFERENCE PLATE AND OPTICAL HEAD DEVICE

Publication number: JP11242823
Publication date: 1999-09-07
Inventor: SATO HIROMASA; SENOO TOMONOBU; MURATA KOICHI
Applicant: ASAHI GLASS CO LTD
Classification:
- **international:** **G11B7/12; G11B7/12;** (IPC1-7): G11B7/12
- **European:**
Application number: JP19980044032 19980225
Priority number(s): JP19980044032 19980225

BEST AVAILABLE COPY

Report a data error here

Abstract of JP11242823

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the aberration on a transmitted wave surface and to prevent the increase in thickness and weight by fixing the one surface of a phase difference plate comprising an org. polymer material and having double refraction to a transparent substrate having a smooth surface and then coating the other surface of the plate with a polymer coating material so as to be the smooth surface. **SOLUTION:** The surface of a phase difference plate 10 comprising an org. polymer material such as uniaxially stretched polycarbonate is coated with a coating material 11 comprising an org. polymer coating material such as an acryl base to smoothen the surface. Further, the other surface without being coated of the phase difference plate 10 is stuck to a transparent substrate 2 having the smooth surface through an adhesive layer 12. As for the adhesive layer 12, an UV-curing type or thermosetting type adhesive such as an acryl base or epoxy base is used. As for the transparent substrate 2, a glass plate or plastic plate such as an acryl base is used. Therefore, the aberration on a transmitted wave surface can be made to a small value, the rigidity of the plate is increased and the plate is easily held and handled.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-242823

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月7日

(51) Int.Cl.⁵

G 1 1 B 7/12

識別記号

F I

G 1 1 B 7/12

BEST AVAILABLE COPY

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-44032

(22) 出願日 平成10年(1998) 2月25日

(71) 出願人 000000044

旭硝子株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

(72) 発明者 佐藤 弘昌

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社内

(72) 発明者 妹尾 具展

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

旭硝子株式会社内

(72) 発明者 村田 浩一

神奈川県横浜市神奈川区羽沢町1150番地

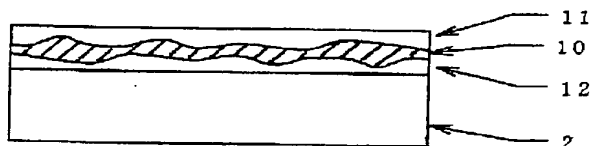
旭硝子株式会社内

(54) 【発明の名称】 位相差板、偏光性回折型の位相差板および光ヘッド装置

(57) 【要約】

【課題】 入射した光の透過波面収差が小さな位相差板を得る。

【解決手段】 有機高分子材料の位相差板10の一方の表面が接着層12を介して表面平滑なガラスなどの透明基板2に固定され、位相差板10の他方の表面が有機高分子材料の被覆材11のコーティングによって被覆されている位相差板。



【特許請求の範囲】

【請求項1】有機高分子材料からなる複屈折性を有する位相差板において、前記位相差板の少なくとも一表面が、平滑となるように被覆用の有機高分子材料のコーティングによって被覆されていることを特徴とする位相差板。

【請求項2】有機高分子材料からなる複屈折性を有する位相差板において、前記位相差板の一方の表面が表面平滑な透明基板に固定され、他方の表面が被覆用の有機高分子材料のコーティングによって被覆されていることを特徴とする位相差板。

【請求項3】入射する光の偏光方向により回折効率の異なる偏光性回折素子と請求項1または2記載の位相差板が重ね合わされ一体化された偏光性回折型の位相差板。

【請求項4】半導体レーザからの出射光を光記録媒体へ導き、上記光記録媒体からの反射光を光検出器で検出する光ヘッド装置において、前記光記録媒体と前記光検出器との間の光路中に請求項1、2または3記載の位相差板が配置されていることを特徴とする光ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、位相差板、偏光性回折型の位相差板および光ヘッド装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光ヘッド装置は、半導体レーザからの出射光を光記録媒体へ導き、光記録媒体からの反射光を回折素子や偏光ビームスプリッタなどの光学素子によって、回折または偏向させて光検出器によって反射光を検出する構成となっている。また、光学素子である位相差板が光記録媒体と光検出器および半導体レーザとの間に設置されることもある。

【0003】光ヘッド装置に使用されるこれらの光学素子には、通常透過波面収差が小さいことが要求される。その理由は、光学素子が光が透過した際に透過光の波面が乱れると、光記録媒体上の光スポット径が大きくなり、光記録媒体の再生・書き込みに悪い影響を与える。悪い影響とは、再生においては信号強度の低下や信号中のノイズの増加など、また書き込みにおいては情報用ビットの重なりが発生などである。一般に求められる透過波面収差としては0.02 λ_{rms} 程度である。ここで λ_{rms} は半導体レーザからの出射光波長の自乗平均の平方根である。

【0004】従来位相差板としては、水晶のような無機単結晶を研磨して用いる方法があるが、単結晶の使用は光学素子のコストアップにつながるため、コスト的に有利な、例えば一軸延伸したポリカーボネートなど有機高分子材料を用いることが提案されている。

【0005】しかし、一般に有機高分子材料はシートロールで作成する際にシート間の密着などを防止するため

に表面に僅かな凹凸を設けることが多く、このような凹凸があると、透過した光の波面は乱れ透過波面収差を劣化させる。特にこの凹凸は光記録媒体の読み取りや書き込みに用いる光ヘッド装置に搭載すると透過波面の乱れが大きく光ヘッド装置の特性を劣化させ使用に耐えられない。

【0006】この透過波面収差を改善するために、表面の平滑なガラスなどの透明基板に挟み込むことが提案されているが、この方法では光学素子が厚くなり、重量も増加する問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、従来技術の前述のような問題を解決する位相差板、偏光性回折型の位相差板および光ヘッド装置を新規に提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、有機高分子材料からなる複屈折性を有する位相差板において、前記位相差板の少なくとも一表面が、平滑となるように被覆用の有機高分子材料のコーティングによって被覆されていることを特徴とする位相差板を提供する。また、有機高分子材料からなる複屈折性を有する位相差板において、前記位相差板の一方の表面が表面平滑な透明基板に固定され、他方の表面が被覆用の有機高分子材料のコーティングによって被覆されていることを特徴とする位相差板を提供する。また、入射する光の偏光方向により回折効率の異なる偏光性回折素子と上記の位相差板を重ね合わされ一体化された偏光性回折型の位相差板を提供する。また、半導体レーザからの出射光を光記録媒体へ導き、上記光記録媒体からの反射光を光検出器で検出する光ヘッド装置において、前記光記録媒体と前記光検出器との間の光路中に上記の位相差板が配置されていることを特徴とする光ヘッド装置を提供する。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の位相差板では、有機高分子材料からなる複屈折性を有する位相差板の少なくとも一表面が、平滑となつて透過波面収差低減されるように被覆用の有機高分子材料のコーティングによって被覆されている。

【0010】上記位相差板の表面には、位相差板の材料と異なる有機高分子材料がコーティングによって、被覆されその表面は透過波面収差が0.02 λ_{rms} 以下となるような平滑さで仕上げられている。コーティングすることによって、被覆層の厚みが制御しやすく、またシートロールからのシートと異なり、表面に凹凸がなく優れている。

【0011】位相差板単独で使用し、位相差板を透明基板などに積層しない場合は、透過波面収差を低減させるために位相差板の両面に被覆用の有機高分子材料をコーティングすることが好ましい。コーティングの方法とし

ては、スピンコートや、ロールコートなどの方法が作業性が優れ、また厚みの制御が容易で好ましい。

【0012】位相差板用の有機高分子材料としては、ポリカーボネートやポリビニルアルコールなどが使用され、また被覆用の有機高分子材料としてはアクリル系、エポキシ系、ウレタン系やそれらの混合系などのものを使用できる。

【0013】また位相差板は、有機高分子材料からなる複屈折性を有する位相差板の一方の表面が表面平滑な透明基板に固定され、他方の表面が被覆用の有機高分子材料によって被覆されていることが好ましい。

【0014】図1に本発明の位相差板の一例の断面図を示す。一軸延伸されたポリカーボネートなどの有機高分子材料の位相差板10の表面をアクリル系などの被覆用の有機高分子材料である被覆材11でコーティングし表面を平滑化することで、透過波面収差を小さな値にすることができる。さらに、この位相差板10のコーティングされていない方の表面をガラスなどの表面平滑な透明基材2に接着層12を介して貼り合わせることで、剛性が増し位相差板としての保持がしやすく使いやすい光学素子となる。

【0015】ここで接着材としては、アクリル系やエポキシ系などのUV硬化型や熱硬化型の接着材が使用できる。また、透明基板としては、ガラス板以外にアクリル系などのプラスチック板も使用できる。

【0016】さらに透明基板や被覆材の表面に無反射コートを実施することにより光反射損を低減できて好ましい。この無反射コートは、位相差板単体で使用する場合も光ヘッド装置に組み込んだ場合にも有効である。

【0017】また、入射する光の偏光方向により回折効率の異なる偏光性回折素子と位相差板を重ね合わせ一体化させることが好ましい。これは、偏光性回折素子と位相差板の機能を合わせ持つ光学素子となり、占有体積を減らして小型化ができる。

【0018】図2は本発明の位相差板と偏光性回折素子を一体化した、偏光性回折型の位相差板の断面図である。1は偏光性回折素子、2は透明基板、10は位相差板、11は被覆材であり、偏光性回折素子1と位相差板10は接着層12を介して一体化されている。

【0019】ここで使用される偏光性回折素子としては、液晶や高分子液晶などの複屈折性有機物質を用いた回折素子や、LiNbO₃のような複屈折性無機単結晶を用いた回折素子などである。

【0020】また、光ヘッド装置に位相差板を搭載する場合には、図1のような位相差板を単独で搭載してもよいが、図2のように位相差板を偏光性回折素子や他の光学素子と貼り合わせ一体化して使用してもよい。このように一体化することで光ヘッド装置の部品点数を減らすことができ、光ヘッド装置の小型軽量化に効果があり好ましい。

【0021】このとき、図2の偏光性回折型の位相差板を、位相差板が光記録媒体の側となるように、光記録媒体と光検出器の間の光路中に設置する。この位相差板は光源となる半導体レーザの波長、例えば650nmに対して $\lambda/4$ 板となるものを用いる。これにより、半導体レーザから出射した直線偏光は、往路と復路で偏光方向が90度回転する。

【0022】用いた偏光性回折素子が、往路の偏光方向の光に対しては透過率が高く、復路の偏光方向の光に対しては回折効率が低いものを用いることにより、半導体レーザから、光検出器までの往復での光利用効率の高い光ヘッド装置を構成できる。

【0023】

【実施例】「例1」図2に示す、位相差板と偏光性回折素子と一体化した、偏光性回折型の位相差板を作製した。すなわち、位相差板に用いた材料は一軸延伸で作成したポリカーボネートであり、位相差 R_d は163nm、厚みは60 μ mであった。この位相差板と偏光性回折素子に貼り合わせ、その後位相差板の表面を、アクリル系の被覆材をスピンコートで塗布、硬化し表面を平滑化した。その後表面に無反射コートを施した。この偏光性回折素子と位相差板($\lambda/4$ 板)を貼り合わせた偏光性回折型の位相差板の透過波面収差は0.006 λ rmsであり、きわめて良好な波面収差が得られた。

【0024】得られた偏光性回折型の位相差板を光ヘッド装置に搭載した。図3は、この偏光性回折型位相差板を用いた光ヘッド装置の概念的側面図である。1は偏光性回折素子、10は位相差板($\lambda/4$ 板)、5は半導体レーザ、6は光検出器、7は対物レンズ、8は光記録媒体である。また、半導体レーザの波長は650nmであった。この偏光性回折型の位相差板を光ヘッド装置に用いた結果、良好な光記録媒体の再生信号が得られた。

【0025】「例2(比較例)」位相差板に用いた材料は、例1と同じく一軸延伸で作成したポリカーボネートであり、位相差 R_d は163nm、厚みは60 μ mであった。この位相差板だけでの、すなわち表面にコーティングを施していない場合の透過波面収差は約0.5 λ rmsであり、表面凹凸の影響を受けて透過した波面は大きくひずんでいた。この大きい透過波面収差の位相差板を光ヘッド装置に用いると、透過した光の波面が乱れ、光記録媒体上の光ビームスポットは大きくなり、ノイズなどのために良好な信号読みとりは不可能であった。

【0026】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の位相差板を用いれば光の透過波面収差を低減できる。また、本発明の偏光性回折型の位相差板を用いれば透過波面収差が小さくコンパクトで、偏光性回折素子と位相差板の機能を合わせ持った光学素子が得られる。さらに、これらを光ヘッド装置に用いることにより、良好な光記録媒体の再生信号が得られる。

5

6

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の位相差板の一例の断面図。

【図 2】本発明の位相差板と偏光性回折素子を一体化した、偏光性回折型の位相差板の一例の断面図。

【図 3】本発明の偏光性回折型の位相差板を用いた光ヘッド装置の概念的側面図。

【符号の説明】

1 : 偏光性回折素子

2 : 透明基板

5 : 半導体レーザ

6 : 光検出器

7 : 対物レンズ

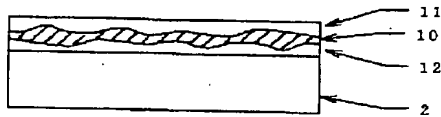
8 : 光記録媒体

10 : 位相差板 ($\lambda/4$ 板)

11 : 被覆材

12 : 接着層

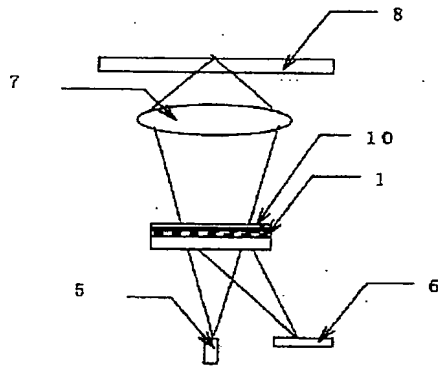
【図 1】



【図 2】



【図 3】



BEST AVAILABLE COPY